RAZzies

Maandblad van de Radio Amateurs Zoetermeer



April 2012

Met in dit nummer:

- 70MHz Transverter uitbreiding
- Afdelingsnieuws
- Nostalgiehoek
- Opa Vonk
- End-Fed antenne Deel 1
- Transistortesters

Colofon

RAZzies is een uitgave van de Radio Amateurs Zoetermeer. Bijeenkomsten van de Radio Amateurs Zoetermeer vinden plaats op elke tweede en vierde woensdag van de maanden september - juni om 20:00 uur in het clubhuis van de Midgetgolfclub Zoetermeer in het Vernède sportpark in Zoetermeer.

Website:

http://www.pi4raz.nl

Redactie:

Frank Waarsenburg PA3CNO pa3cno@pi4raz.nl

Informatie:

info@pi4raz.nl

Kopij en op- of aanmerkingen kunnen verstuurd worden naar razzies@pi4raz.nl

Nieuwsbrief:

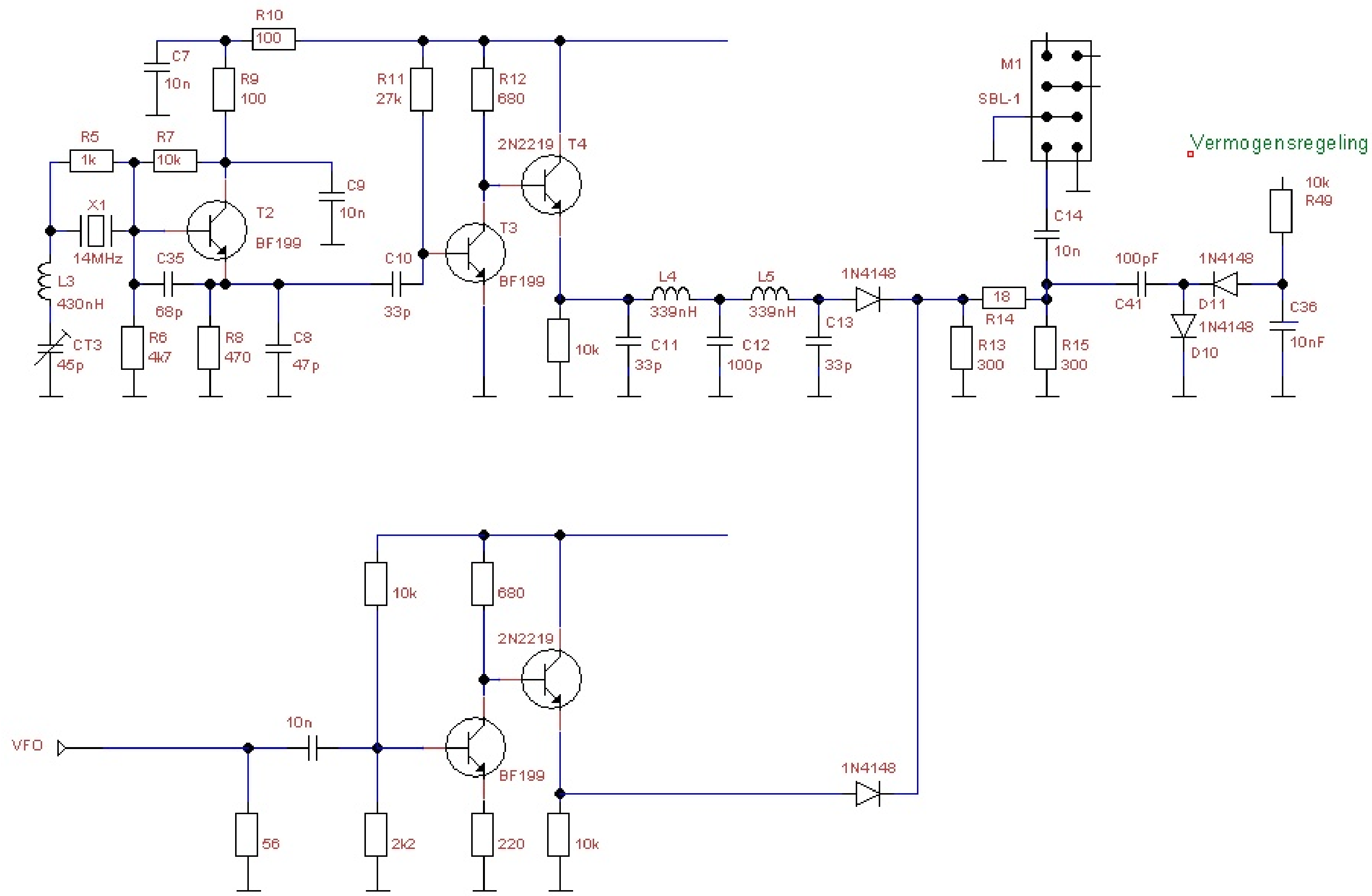
http://pi4raz.nl/maillist/subscribe.php

Van de redactie

Voor jullie ligt het aprilnummer van de RAZzies. Met inmiddels een trouwe schare lezers. Rond de tijd van dit schrijven wordt druk gewerkt aan de voorbereidingen van de expeditie van 8 RAZ-leden naar Wiltz in Luxemburg. Verder zien we steeds meer nieuwe gezichten tijdens de verenigingsbijeenkomsten, wat aangeeft dat de hobby nog lang niet dood is! Er zijn weer een hoop onderdelen verzameld tijdens de radiomarkt in Rosmalen en de komende maanden zal dat weer leiden tot prachtige experimenten. Aan onderwerpen nog geen gebrek. Heb je zelf iets wat je kwijt wilt, dan kan je dat altijd opsturen naar razzies@pi4raz.nl. Ten tijde van het verschijnen van deze uitgave is het lente en is de zomertijd ingegaan. Met hopelijk het begin van het Es-seizoen, zodat we eens kunnen zien wat de tropo-openingen op 70MHz voor moois brengen. Experimenten met WSPR hebben al laten zien dat Engeland eigenlijk nooit een probleem is onder normale omstandigheden. Wij zijn in elk geval razend benieuwd naar de eerste openingen. Wil je ook eens meedoen aan de WSPR-experimenten: de dial-frequentie is 70.091MHz. Wel zorgen dat je klok gesynchroniseerd is, anders lukt het niet. Laat eens horen wat de resultaten zijn.

70MHz transverter uitbreidingen

Na de eerdere ideeën voor uitbreidingen van de transverter zoals de vermogensregeling, zijn er nog meer ideeën ontstaan. Zoals het gebruik van een externe VFO, bijvoorbeeld gebaseerd op de Si570 zoals het ontwerp van PA0KLT[1].
Wat is daarvan het voordeel? Bijvoorbeeld dat je elke mogelijke achterzet kunt gebruiken zonder deze aan te moeten passen. Zoals een oude MARC-27MHz-bak, of zelfs een historische 11-meter AM/FM/SSB-bak. Die laat je op één kanaal staan, en afstemmen doe je met de VFO. Of een Baofeng portofoon van €35… Dat het werkt, is inmiddels bewezen. Omdat de VFO een instelbare “middenfrequent” (de frequentie van de achterzet) heeft, en er geen filtering plaatsvindt naar de achterzet toe (zie het transverterschema in de RAZzies van maart of februari), maakt het niet uit wat je er aan knoopt. Alleen aan de kant van de VFO moet nog wat gebeuren. Maar dat is eenvoudig aan te passen; zie het schema op de volgende bladzijde.
De aftakking voor het opwekken van de negatieve spanning t.b.v. de vermogensregeling wordt verplaatst naar de verzwakker. De emittervolger wordt voorzien van een weerstand van 10k om ervoor te zorgen dat die naar massa getrokken wordt als er geen voedingsspanning op staat. Daarnaast wordt een diode in serie met de uitgang van het laagdoorlaatfilter geplaatst. De emittervolger met versterker wordt gekopieerd. De eerste tor staat op een versterking van 3 ingesteld. Uit het VFO komt namelijk belast 2,2Vtt. Na een factor 3 versterking (het is iets meer) levert dat 6,8Vtt op, en na de 3dB verzwakker is dat 4,5Vtt en dat levert mooi +17dBm voor de SBL-1H. Ook deze trap wordt met een diode aangesloten op de verzwakker. Door de voedingsspanning te schakelen, kan omgeschakeld worden van vaste kristaloscillator (die er nu toch al in zit)



naar een externe VFO voor het eventueel aansluiten van andere sets. Bijvoorbeeld omdat het zonde is voor de lokale QSOs in FM de kostbare HF-set permanent aangesloten te laten staan op de transverter. Een goedkope portofoon of een tweede leven voor een oude 11m-set kan dan prima dienst doen voor de lokale QSOs. Breekt het Es-seizoen aan, dan kan je altijd nog de HF set aansluiten en de interne kristaloscillator weer gebruiken. Vergeet dan niet het uitgangsvermogen terug te regelen, anders legt je transverter het loodje… Wil je het nog luxer maken, dan kan je nog een HF-vox toevoegen die verbonden wordt met de VFO-ingang en die een relais stuurt dat de voedingsspanning van de kristaloscillator omschakelt naar de versterker/emittervolger voor de VFO. Zodra je dan een extern VFO aansluit, schakelt de transverter automatisch de interne kristaloscillator uit.

[1] http://www.veron-zaanstreek.nl/techweb/paoklt1_files/si570/Si570%20vfo.htm

Strip Studio
Schagen

PAUL STOEL

MEIDOORNSTRAAT 25

1741 WJ SCHAGEN

06-22239205

pjh.stoel@quicknet.nl





Afdelingsnieuws

Deze maand staat in het kader van onze expeditie naar Wiltz in Luxemburg. Met een groep van 8 amateurs gaan we op 14 april richting Ranch Moot, waar we in de loop van de middag zullen arriveren. Er zijn op de locatie al wat antennes aanwezig, omdat deze plek tevens door de lokale amateurs voor contesten wordt gebruikt vanwege de gunstige ligging op ca. 500 meter hoogte. De expedities van de Radio Amateurs Zoetermeer zijn doorgaans niet gericht op het maken van een paar duizend QSO's per uur, maar op het ten volle genieten van de hobby in al zijn aspecten. Dientengevolge gaat er heel wat materiaal mee: (leger)masten, een pompmast, onderdelen, soldeerbouten, zenders, transverters (Ja, ook 70MHz!), meetapparatuur enz. enz. Want dat we met meer dan 3 zenders tegelijk in de lucht zullen zijn, is niet erg waarschijnlijk. Er gaan 4 zenders mee, maar dan nog heeft de helft van de club niets te doen. Dus staan er een heleboel projecten op het programma: Het maken van End-Fed antennes, een experiment met een 4-elements Super NVIS antenne, het bouwen van antenne-analysers, het bouwen van een alternatief ontwerp van een 70MHz transverter, er moeten nog wat achterstallige verenigingsprojecten afgemaakt dus er valt genoeg te doen.

Maar uiteraard zullen we ook te werken zijn. Het probleem met al die geweldige onderlinge CEPT-regelingen tussen landen is dat het Luxemburgse agentschap telecom het vertikt om een special call uit te geven. Na in ons beste Frans een mailtje gestuurd te hebben, kregen we het bericht dat ze dat alleen maar deden voor evenementen van internationaal belang. En dat is de vakantie van een paar amateurs in Luxemburg niet. De verenigingscall mag niet in het buitenland gebruikt worden, aangevraagde Nederlandse special calls ook niet, dus wat dan. Inmiddels hebben we toch weer een aanvraag gedaan voor een bijzondere call: de herdenking van het zinken van de Titanic, op 15 april precies 100 jaar geleden. Maar tot op heden, tijdens het schrijven van dit artikel, is er nog geen antwoord uit Luxemburg. Persoonlijk vinden we het niet zo leuk om met 8 LX/Homecall roepnamen te gaan werken; waarschijnlijk zal er voor de call van één van de expeditieleden gekozen worden als expeditie-call als er geen special call beschikbaar komt.

De reis zal weer te volgen zijn via Twitter, waarbij de Twitter widget van PA3CNO weer op de voorpagina van de PI4RAZ website te zien zal zijn. Daarnaast is er inmiddels natuurlijk de Facebook pagina van PI4RAZ, waar wat uitgebreidere verslagen en foto's te zien zullen zijn. Via de APRS van PA3DFR is de reis te zien. Het laatste nieuws is voor het vertrek uiteraard te lezen op de website. Hou dus de site in de gaten voor updates en QRG's waar we te werken zullen zijn. Sowieso wordt er een speciale QSL-kaart gedrukt voor deze expeditie.

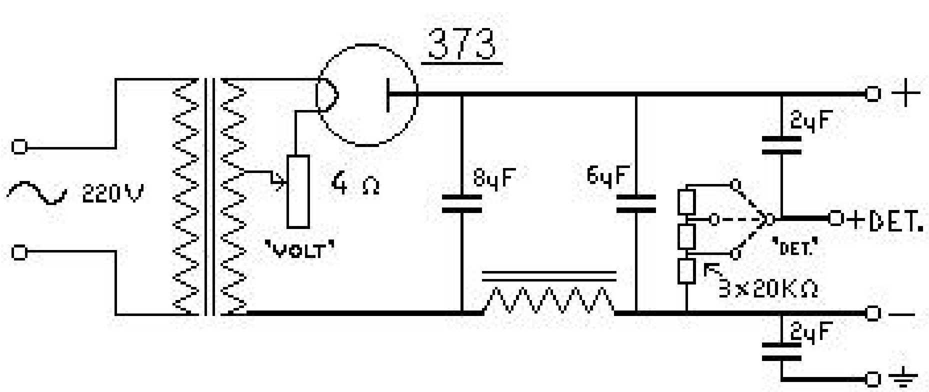
Afdelingsbijeenkomst

De afdelingsbijeenkomsten in april zijn op 11 en 25 april. Op 11 april is de QSL-manager weer aanwezig. Dat is de laatste bijeenkomst voor de expeditie naar Luxemburg dus dan kan je de laatste nieuwtjes nog meekrijgen, bijvoorbeeld onder welke call we gaan werken. De bijeenkomst daarop, op 25 april, zijn we weer terug. Dan kan je uiteraard de spannende verhalen horen en foto's bekijken. Alle reden om de bijeenkomsten dus te bezoeken!

Nostalgiehoek



In de RAZzies van januari lieten we zien hoe je via een batterij-eliminator je oude historische radio kon voeden. Dat geschiedde met moderne elektronica. Maar dat idee was niet nieuw. Integendeel: al in 1927 had men bedacht dat het voeden van de radio uit het steeds meer beschikbaar zijnde lichtnet (denk eraan dat dat in 1927 nog lang niet overal beschikbaar was!) een stuk handiger was dan steeds dure batterijen aan te moeten schaffen. De oplossing in die tijd was een zogenaamd Plaatspanningsapparaat. Als je dan weet dat de anode ook wel de "plaat" genoemd werd, dan wordt het meteen duidelijk waar de naam vandaan komt. Zo'n plaatspanningsapparaat bestond in zijn eenvoudigste uitvoering uit een transformator voor de galvanische scheiding en een gelijkrichtbuis. Een bekend apparaat uit die tijd was de Philips PSA 372, waarvan hieronder het schema weergegeven is:



De gelijkrichtlamp is een 373: een bekende buis uit die tijd. De hoogte van de anodespanning wordt geregeld door de gloeistroom door de gelijkrichtbuis te wijzigen. Op die manier kon de spanning geregeld worden tot ca. 160V, meer dan genoeg in de meeste gevallen: zelfs voor "meerlampstoestellen". Moest de detector of de HF versterker een lagere spanning hebben dan bijvoorbeeld de LF eindtrap, dan was voorzien in een extra aansluiting "+DET" waarmee in drie stappen een lagere anodespanning in te stellen was.
Het apparaat kwam met een uitgebreide gebruiksaanwijzing, waarbij aandacht werd besteed aan de meest voorkomende fouten: bijvoorbeeld het meten van de gelijkspanning met een laagohmige voltmeter - in die tijd een gebruikelijk instrument. Tevens werd de procedure beschreven voor het instellen van het plaatspanningsapparaat: het opdraaien van de spanning tot de aangesloten radio goed functioneerde, plus het eventueel afregelen van de detectorspanning. Het is makkelijk voor te stellen dat het luisteren naar de radio, met het instellen van het plaatspanningsapparaat, de terugkoppeling zoals die op oude radio's nog voorkwam en het volume, een karwei was dat enige vaardigheid vereiste.



Het Philips 372 plaatspanningsapparaat

Dit was een betrekkelijk eenvoudig plaatspanningsapparaat, maar wat hier ontbrak was een negatieve spanning voor het aansturen van roosters. De Philips 3003 voorzag in die extra mogelijkheden: het apparaat beschikte over 6 gelijktijdig te gebruiken anodespanningen, naast nog eens drie verschillende, afzonderlijk te kiezen negatieve roosterspanningen.



Plaatspanningsapparaat 3003

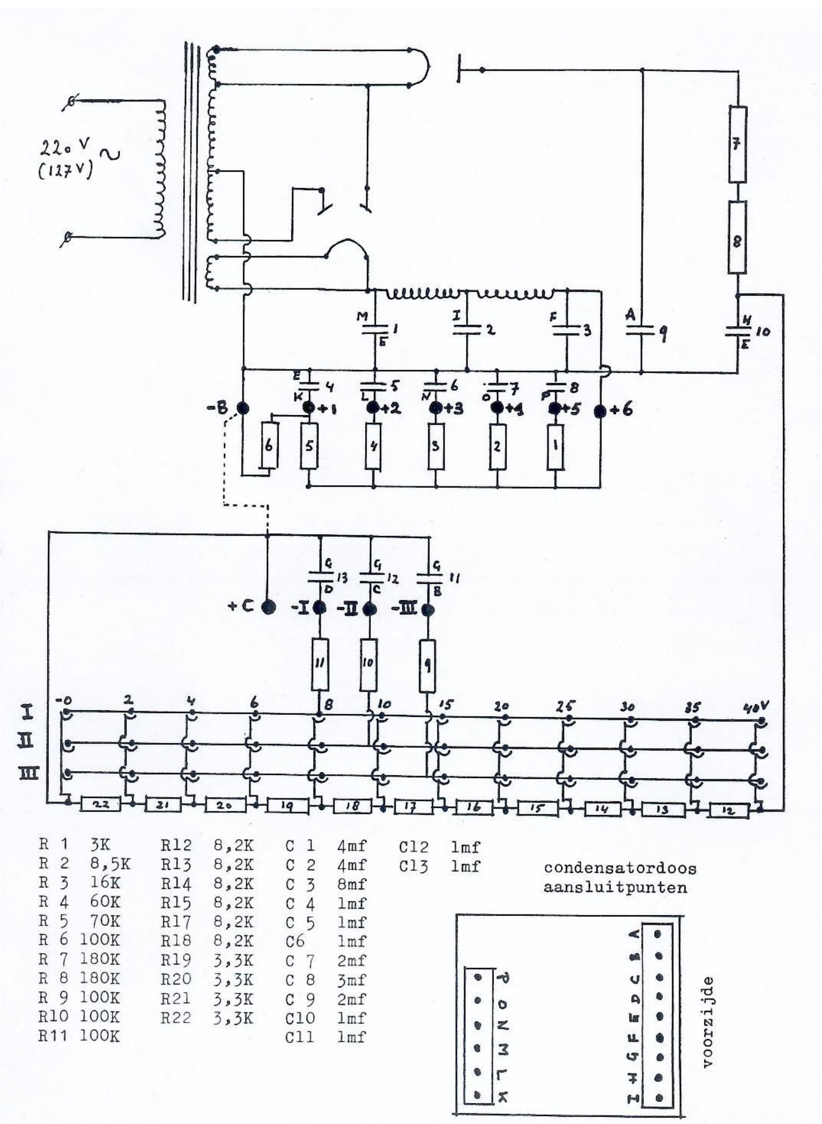


Twee gelijkrichtlampen

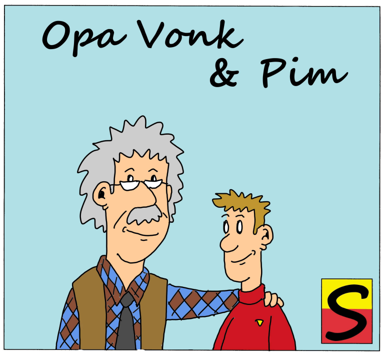


De bussen waar de spanning van afgenomen kon worden

Het apparaat werd, zoals toen gebruikelijk was, groots aangekondigd op de jaarbeurs in Utrecht. Philips was dus afgestapt van de spanningsregeling met knoppen, maar gebruikte vaste spanningen die ook nog eens gelijktijdig konden worden gebruikt, waardoor theoretisch meerdere toestellen gevoed konden worden. Het schema was dan ook iets ingewikkelder:



Zoals in het schema te zien is, werd voor de plaatspanning (anodespanning) in dit type dubbelfazige gelijkrichting toegepast, wat uiteraard de rimpelspanning verminderde. Daarnaast was ook de afvlakking zwaarder uitgevoerd ten opzichte van de 372. Een extra toevoeging was natuurlijk de enkelzijdig gelijkgerichte negatieve spanningen die gebruikt konden worden voor toestellen die een negatieve (rooster)-spanning nodig hadden om te kunnen functioneren. Als verder voordeel van het apparaat werd vermeld dat de "lampen" ingebouwd waren, wat met het oog op mechanische beschadiging alle lof verdiende. Want denk erom dat zo'n apparaat toen een rib uit het lijf van menig huishouden was: in de advertentie van 1928 wordt het toestel voor fl.69,- aangeboden. Omgerekend naar de huidige economie is dat tussen de €600 en €1000 dus een hele smak geld. Het goede nieuws was natuurlijk dat je nooit meer dure anode- en gloeistroom batterijen hoefde te kopen. En de kosten daarvan waren eveneens aanzienlijk...

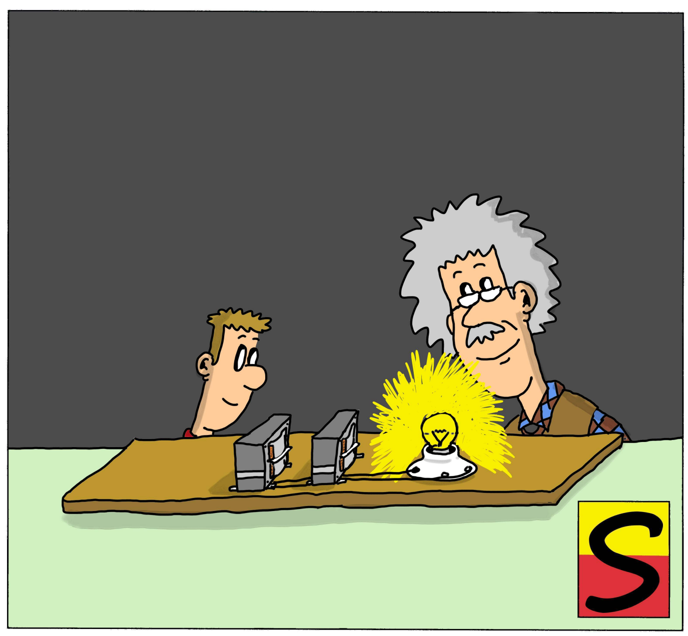


Pim stond zoals hij wel vaker deed, naar Opa Vonk te kijken terwijl deze in zijn "piephok" aan het knutselen was. "Opa?", begon hij. "Wat is er jongen?", vroeg Opa, één oog dichtknijpend tegen een wolkje soldeerrook. "Hoe komt die stroom eigenlijk hier in huis?". "Pfoe", zei Opa, terwijl hij de soldeerbout terugzette in de houder. "Dat gebeurt met bovengrondse en ondergrondse draden. Uiteindelijk komen die onder het huis naar binnen, in de meterkast. Daar wordt die stroom verdeeld over de draden die door het hele huis lopen". "Dus die 230 Volt komt van heel ver?", vroeg Pim verder. "Ja, nee, hier in huis is het wel 230 Volt, maar tijdens het transport van de stroom wordt de spanning opgetransformeerd naar wel 380.000 Volt", antwoordde Opa.
"Opgetransformeerd? 380.000 Volt? Waarom zoveel?", vroeg Pim. "Dat zal ik je laten zien", antwoordde Opa. "Je kent inmiddels de wet van Ohm, en die komt nu goed van pas. Al die bovengrondse kabels hebben een bepaalde weerstand, en daar treedt verlies in op. Weliswaar zijn de kabels dik, maar ze zijn ook erg lang. Laten we eens een proefje doen. Ik heb hier een ouderwetse gloeilamp van 200 Watt. Dat mag tegenwoordig niet meer, maar ik heb nog wel wat van die oude lampen. En deze zit in nog zo'n oude porceleinen fitting. Kijk, als ik er stroom op zet, wat zie je dan?"
"Eh, niets meer", antwoordde Pim, met zijn ogen knipperend tegen het felle licht. "Haha", lachte Opa. "Inderdaad, dat is een hoop licht. Maar laten we even de weerstand van deze lamp berekenen. De spanning is 230 Volt, en volgens het opschrift op de lamp is deze 200 Watt. Dan berekenen we de weerstand van de lamp als volgt:

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{230^2}{200} = 264,5\ Ohm$$

Nou heb ik hier een stevige draadgewonden weerstand van 220 Ohm, en die ga ik in serie met de lamp zetten. Wat zie je nu?", vroeg Opa. "Nou", antwoordde Pim. "Dat is een stuk aangenamer licht. De lamp brandt nu een stuk minder fel". "En dat is precies het probleem als je energie gaat transporteren: er treedt verlies op tijdens het transport. Het gevolg is dat er veel minder energie bij de huizen aankomt dan er bij de elektriciteitscentrale weggaat. En dat is natuurlijk zonde", zei Opa. "Waar blijft die energie dan?", vroeg Pim. "Nou, hou je hand maar eens in de buurt van die weerstand. Wel voorzichtig", antwoordde Opa. "Zo hee, die wordt warm!" riep Pim. "Ja, dat is precies wat er gebeurt. De energie wordt omgezet in warmte, en die wordt in zijn geheel afgegeven aan de omgeving. En dat is waarom ze de spanning omhoog transformeren voor het transport. Wacht, ik heb hier twee oude voedingstransformatoren uit overleden neon reclameverlichting. Die maken 8000 Volt voor het voeden van die neon buizen. Die zet ik op een plankje, met de lamp. Nu verbind ik de 230 Volt kant van de eerste transformator met de netspanning, de 8000 Volt kant van de eerste transformator met de 220 Ohm weerstand en die weerstand weer met de 8000 Volt kant van de tweede transformator. En de lamp sluit ik aan op de 230 Volt kant van de tweede transformator. Net als in het echt: de spanning van de elektriciteitscentrale wordt opgetransformeerd, daarna via kabels ver weg gevoerd, en dan weer om-



laag getransformeerd. De weerstand stelt de weerstand van de transportkabels voor. Het is wel niet helemaal zoals de waarden in het echt zijn, maar voor de demonstratie is het goed genoeg. Nu sluiten we de spanning aan, en wat zien we?"

"De lamp brandt weer fel!" riep Pim uit. "Hoe kan dat nou?"

"Dat zal ik je uitleggen", zei Opa. "Kijk, als de lamp via de weerstand aangesloten wordt op het lichtnet, dan staat de weerstand van 220 Ohm in serie met de weerstand van de lamp, en die was 264,5 Ohm. In het totaal maakt dat 484,5 Ohm. De stroom die er dan loopt, is:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{230}{484,5} = 0,48\ A$$

Voor de lamp blijft dan een spanning over van:

$$U = I * R = 0,48 * 264,5 = 126\ V$$

Dus dan begrijp je wel waarom de lamp niet meer zo fel brandt. Maar nu het geval van het omzetten naar hoogspanning. Hou daarbij één ding in het achterhoofd: In een ideale transformator gaat geen vermogen verloren. Wat er in gaat, gaat er ook weer uit. Dus als er 230 Volt in gaat, en 8000 Volt uit, dan gaat de spanning omhoog met een factor:

$$n = \frac{8000}{230} = 35$$

Omdat het vermogen P = U * I aan de ingang en de uitgang van de transformator gelijk moet zijn (er gaat immers geen vermogen verloren), moet de stroom een factor 35 omlaag gaan als de spanning een factor 35 omhoog is gegaan. Anders klopt het vermogen niet meer. Zou de lamp rechtstreeks op het lichtnet aangesloten worden, dan was de stroom geweest:

$$I_{lamp} = \frac{U}{R_{lamp}} = \frac{230}{264,5} = 0,87\ A$$

Die stroom wordt aan de hoogspanningskant dus een factor 35 lagen. Ofwel:

$$I_{secundair} = \frac{I_{primair}}{35} = \frac{0,87}{35} = 0,025\ A$$

De verliesweerstand in de leiding is nog steeds 220 Ohm. Het spanningsverlies over die weerstand is door de afgenomen stroom nu:

$$U_R = I_R * R = 0,025 * 220 = 5,5\ V$$

In plaats van bijna 100 Volt, verlies ik nu maar 5,5 Volt. Maar die 100 Volt was ten opzichte van 230 Volt, en die 5,5 Volt is ten opzichte van 8000 Volt! Dus is de energie die nog bij de tweede transformator aankomt:

$$P = U * I = (8000 - 5,5) * 0,025 = 199,86\ W$$

Er is dus maar 0,14 Watt verloren gegaan, en dat is nauwelijks merkbaar. En daarom wordt de spanning dus zo hoog opgetransformeerd: om het energieverlies tegen te gaan. Snap je?"

"Nou, ik zal het nog eens op mijn gemak narekenen, maar aan de helderheid van de lamp te zien heeft U gelijk", zei Pim.

"Reken jij het nog maar eens even na", grinnikte Opa, en hij liep terug naar zijn piephok. Nog geen kwartier later kwam er een enorm geknetter uit Opa's kortegolf ontvanger. Opa schoot geschrokken overeind, en riep: "Pim!! Ben jij ergens mee bezig?", en ging op zoek naar Pim. Het duurde niet lang voor hij hem gevonden had, en daarmee meteen de oorzaak van de kortegolf storing.



"Wat heb je nou gedaan?", vroeg Opa aan Pim. "Nou, ik wilde nog meer energie bezuinigen, dus heb ik de tweede transformator ook omgedraaid. Maar nu komt er een fontein vonken uit", zei Pim. "Dat wil ik wel geloven", zei Opa. "Je weet

dat de transformatieverhouding van die neon transformatoren 35 was. Als je die tweede transformator omdraait, gaat de spanning dus naar 35 maal 8000 en dat is 280.000 Volt! Vind je het gek dat die begint te spetteren! Dit is een complete Tesla transformator". "Een Tesla transformator? Wat is dat?", vroeg Pim. "Weet je wat je doet: Google[1] dat maar eens", zei Opa Vonk. "Maar zet nu die stoorzender uit, want ik hoor helemaal niets meer op de kortegolf. Volgende keer zoeken wel wel een experiment met wat minder 'spanning'."

[1]http://www.google.nl/search?q=tesla+transformator&oe=utf-8&um=1&ie=UTF-8&hl=nl&tbm=isch&source=og&sa=N&tab=wi&ei=UTBqT9vtHdC7hAff6aCVCg&biw=1366&bih=624&sei=VDBqT6TRGYm2hAfs7KGkCg

---



Opa Vonk

Weet Raad

De vraag van deze maand: Mijn antenne is een dipool van 2x 15 meter ongeveer 8 meter boven de grond. Voor de voeding gebruik ik 450 Ω lintlijn die over de grond ligt. Hoewel mijn rapporten niet slecht zijn, vraag ik me af of ik de lintlijn niet beter boven de grond moet spannen.

In tegenstelling tot coax kabel, waar de elektrische velden (mits karakteristiek afgesloten) in het geheel binnen de coax blijven, strekken de velden van een gebalanceerde open voedingslijn zich uit buiten de ruimte tussen de geleiders. Het grootste gedeelte van het veld bevindt zich binnen een paar maal de afstand tussen de geleiders. Dus: het verlies is minimaal als de transmissielijn minstens op een paar maal de afstand tussen de geleiders wordt gehouden van verliesgevende materialen of van geleiders die kunnen koppelen met de geleiders waardoor verzwakking of verandering in de karakteristieke impedantie plaats kan vinden. Ik zou de lintlijn zo geleiden dat hij minstens 10cm boven de grond blijft, omdat in onze goed geleidende kleigrond veel verlies op kan treden. Let wel op dat er niet iemand over kan struikelen. Gebruik anders van die isolatoren op pennen die je op beurzen nog wel vindt en waarmee lintlijn uitstekend op enige afstand gemonteerd kan worden. Houten wig in de grond timmeren, isolator er in schroeven en zo blijft de lintlijn keurig van de grond af, en heb je minimale verliezen.

Heb je ook een vraag voor Opa Vonk?

Mail je vragen naar opavonk@pi4raz.nl

De End-Fed Antenne Deel 1

In de aanloop naar de Luxemburg-expeditie van een aantal RAZ-leden, zijn diverse projecten die daar ter plekke uitgevoerd konden worden, de revue gepasseerd. Een van die voorstellen was het maken van een End-Fed antenne. Nou is dat al diverse keren beschreven, en op de site van PA3EKE is daar een heleboel over te lezen, maar natuurlijk willen wij het allemaal zelf uitvinden. In de aanloop naar de expeditie ontspon zich een levendige discussie tussen Henny PA3HK en Frank PA3CNO. De inhoud daarvan is interessant genoeg om hier weer te geven waardoor een goed inzicht verkregen wordt in de overwegingen die een rol spelen bij de bouw van deze antenne. Bij de volgende uitgave van de RAZzies in mei zijn we weer terug en dan kan in deel twee de praktische ervaring met deze antenne beschreven worden.

Hoe het allemaal begon... Wel, voor een End-Fed antenne is een ringkern nodig voor het transformeren van de 50 Ohm naar de hoge impedantie van de eindgevoede halvegolf draad. In de literatuur is sprake van een FT140-43 kern, maar wij besloten om een wat steviger exemplaar, de FT240-43, te gebruiken. Enig prijsvergelijk zorgde voor de eerste twijfel bij de te maken keuzes:

F. Bakelaar	14,95
Amidon.de	14,95 of 5 stuks 56,00
Universal Radio	$ 10,-
PODELETTRONICA	5 stuks 23,-- !!!!!

Ook al zou de Italiaanse ringkern van Podelettronica namaak blijken te zijn, dan nog zijn ze vast wel ergens in te zetten. Dus werden 10 van die "pastakernen" besteld. En toen begon het. Aldus Henny:

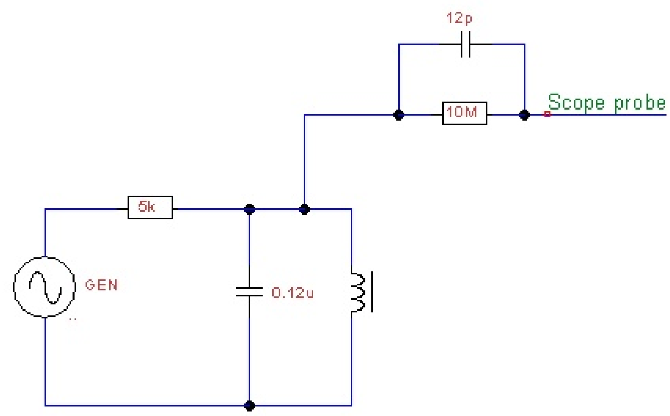
"Vanmiddag de pakketbezorger aan de deur met een doosje.
Er zat geen pasta in......

Wel 10 grijze kernen met afmetingen die over-eenkomen met een FT240-43.

Even snel 10 windingen door de kern gedraaid en met de L/C meter de uH waarde gemeten --> 62 uH
De AL waarde is dus 620 mH/(1000 N)2.
Een beetje laag want volgens mij zou de Al waarde +/- 1000 (met 20% tolerantie) moeten zijn !!!!!
Of mijn L/C meter is niet goed maar dat geloof ik niet, op de verenigingsavond nog vergeleken met anderen en geen grote afwijkingen gevonden of ik doe iets niet goed of de ringkern heeft gewoon een lage Al waarde."

Henny deed heel wat aanvullend onderzoek naar deze "pastakernen":

Ferrietkernen zijn alleen bij een lage frequentie betrouwbaar en zonder neveneffecten te meten. Veel windingen om de kern kunnen parasitaire effecten veroorzaken. Henny koos voor 10 windingen. De meetopstelling was als volgt:



Meetopstelling voor het meten aan de kern

Formule voor de resonantiefrequentie:

$$f = \frac{1}{2 * \pi * \sqrt{L * C}}$$

en daaruit volgt voor L:

$$L = \frac{1}{(2 * \pi)^2 * f^2 * C} = \frac{1}{4 * \pi^2 * f^2 * C}$$

met L in Henry, f in Hz en C in Farad.
Omgerekend:

$$L = \frac{25,33}{f^2 * C}$$

met nu f in MHz, C in pF en L in mH. De Al waar-de van een spoel wordt gegeven in uH per 1000 windingen. We kunnen L dus ook schrijven als:

$$L = Al * (\frac{n}{1000})^2$$

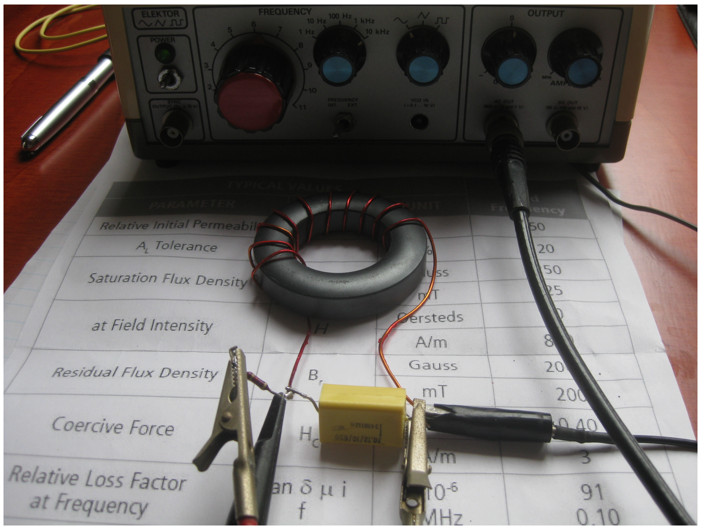
Dus:

$$L = \frac{Al * n^2}{1000 * 1000} = \frac{25,33}{f^2 * C}$$

of:

$$Al = \frac{10^6 * 25,33}{n^2 * f^2 * C} \ mH/1000windingen$$

Uit de meting zijn de volgende waarden verzameld:
f_{res} = 60kHz of 6.10^{-2} MHz
C = 0,12uF of $1,2.10^5$ pF
n = 10



De pastakern in de meetopstelling

Voeren we de gevonden waarden in in de formule zoals we die zojuist afgeleid hebben, dan volgt:

$$Al = \frac{25,33 * 10^6}{100 * 36 * 10^{-4} * 1,2 * 10^5}$$
$$= \frac{25,33 * 10^6}{36 * 1,2 * 10^3}$$
$$= 586\ mH/1000windingen$$

Gebruiken we nu de meetmethode met een LC-meter. Er geldt weer:

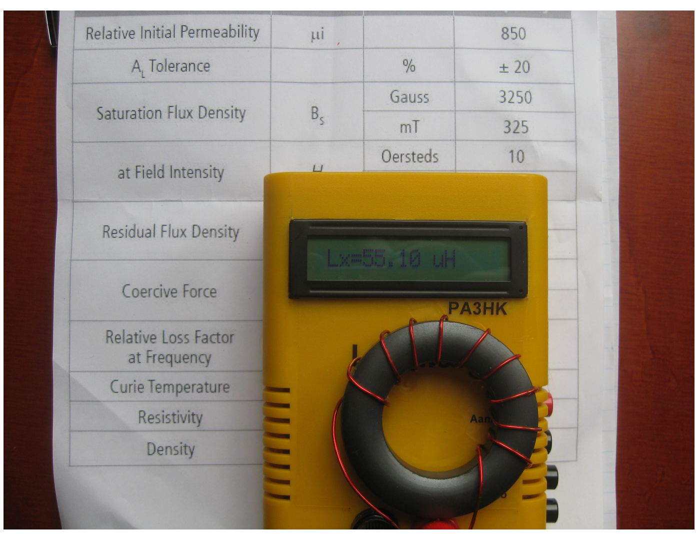
$$L = Al * (\frac{n}{1000})^2 \xrightarrow{hieruit\ volgt} L = \frac{Al * n^2}{1000}$$

Bij 10 windingen op de kern:

$$Al = \frac{L * 10^6}{100}$$

Als L in uH gegeven is:

$$Al = \frac{L * 10^{-3} * 10^6}{100} = L * 10$$



Meet met de L/C meter de zelfinductie met 10 windingen op de kern en vermenigvuldig de meetwaarde met 10: de Al is dan in mH per 1000 windingen. De gemeten waarde op de L/C meter is 55,1 uH. Al is dan 551 mH/1000windingen.
Conclusie: meten met de L/C meter en middels de resonantie methode geven vrijwel dezelfde uitkomsten en gaat een stuk sneller en makkelijker.
Afwijkingen tussen de twee metingen ontstaan uit de (on)nauwkeurigheid van de parallel capaciteit en de bepaling van de resonantie freq. (moet bij de volgende expeditie toch maar eens een freq meter bouwen... dat hokjes tellen op een scope scherm is ook niets...)

De ringkern uit Italië heeft een Al waarde van 550 mH/1000 wdg.
Volgens Amidon zou dit ca 1200 mH/1000 wdg moeten zijn met een afwijking van ca 25%.
En volgens de mini ring core calculator 930 mH/1000 wdg.

Henny bleek ook nog een FT140-43 te hebben liggen. Gemeten Al waarde met LC meter: 950. Daarnaast ook nog een FT114-43, gemeten Al waarde: 450. Die komen netjes overeen met de spec's

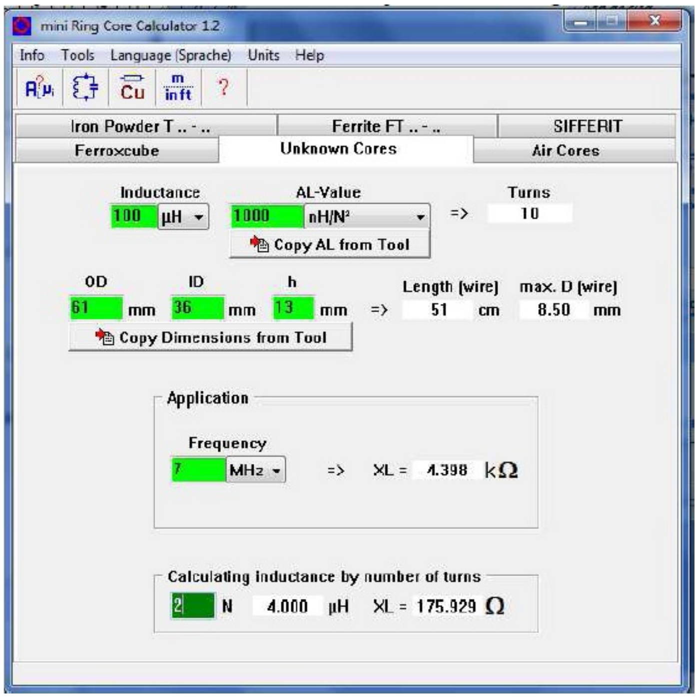
"Als je twee spaghetti FT240-43 op elkaar legt, kom je natuurlijk ook op een AL waarde van ca 1100. Wordt die kern al met al toch nog net zo duur als bij Bakelaar.

Een lagere Al waarde betekent in de praktijk dat de eis: impedantie van ringkern en antenne systeem minimaal 4 keer Z uit van tranceiver, alleen bij een hogere frequentie kan worden bereikt. Het kan dus dat de 40 mtr band er net uitvalt. Met meer windingen los je de ondergrens wel op maar loop je in de parasitaire C problemen bij hogere frequenties.

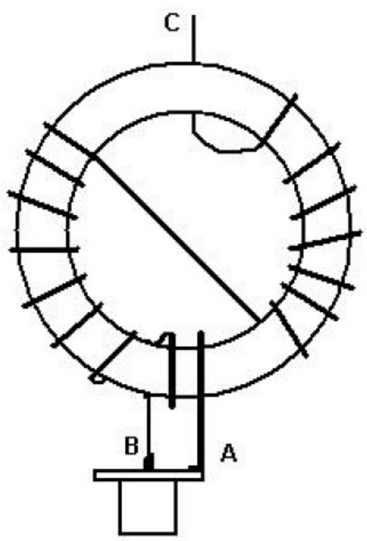
Duiken we nu even verder in de werking van zo'n End-Fed antenne.

Voor een goede werking van de wide band transformer moet de ingangsimpedantie 4 maal groter zijn als de sturende impedantie.

Bij een "echte" FT240 kom je tot de volgende calculatie:



Je hebt dus twee primaire wikkelingen nodig om die 200 Ohm te halen. Als je nu de wikkelverhouding 1:7 zou maken dan moet je secundair dus 14 windingen maken. Netjes verdeeld over de kern met een minimum aan parasitaire capaciteit betekent dit: 2 + 6 + 6 windingen. Die eerste 2 wdg zijn getwist met de primaire 2 wdg. Het schema is bijna verklaard.

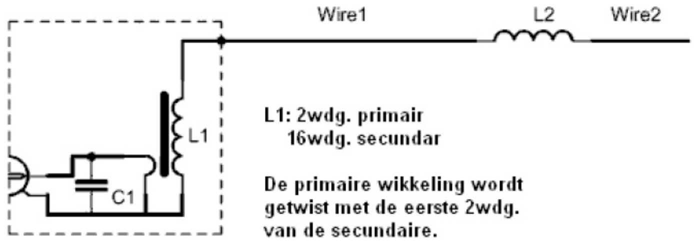


1 op 50 trafo , Kern FT140-43
2 + 14 wdg. van 1mm Cul draad.

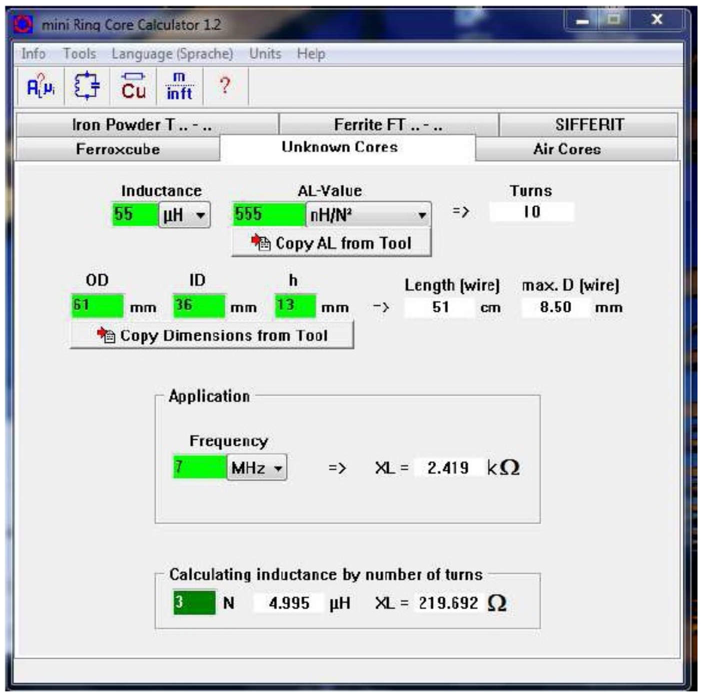


Goed twisten voor de eerste 2 wdg.

Omdat de stroom secundair 7 keer zo klein wordt en de spanning 7 keer zo groot, transformeert deze wikkelverhouding van 1:7 de impedantie als 1:49. Aan deze trafo kan je nu een halve golf draadlengte hangen, dus bv 20 meter voor 7MHz, 10 meter voor 14 MHz of 5 meter voor 10 MHz. Of, 10 meter plus een verlengspoel en een klein stukje draad voor 7 MHz. Boven de 7 MHz spert deze spoel en blijft er 10 meter of een halve golflengte over voor 14 MHz en twee halve golflengtes voor 10 MHz.



Zo werkt dat dus. Onze "spaghetti" ringkern heeft een Al van 550. Om een Xl van 200 te krijgen moet je min 3 windingen maken.



Maar met 3 primaire windingen en 3+7+7 secundaire windingen is de transformatieverhouding slechts 1 op 5,6.

Dus:

3 primair en 3+9+9 (21 wdg) is 1 op 7 wikkelverhouding. Het wordt een beetje vol op de ringkern maar in theorie moet het weer kloppen.

Wat is nu het effect van de lagere Al waarde.

Met een lagere Al moet je de wikkelverhouding aanpassen maar het blijkt dat de ringkern nog steeds kan functioneren. Meer windingen zal uiteindelijk resulteren in een wat hogere parasitaire capaciteit hetgeen de werking op hogere frequenties zal beïnvloeden. Over de mogelijke verliescomponent heb ik nog niet nagedacht/ gerekend.
Ach als het verlies te groot is dan wordt de kern vanzelf warm of hij spat na verloop van tijd uit elkaar (is bij mij al eens gebeurd...)
Je komt er snel genoeg achter".

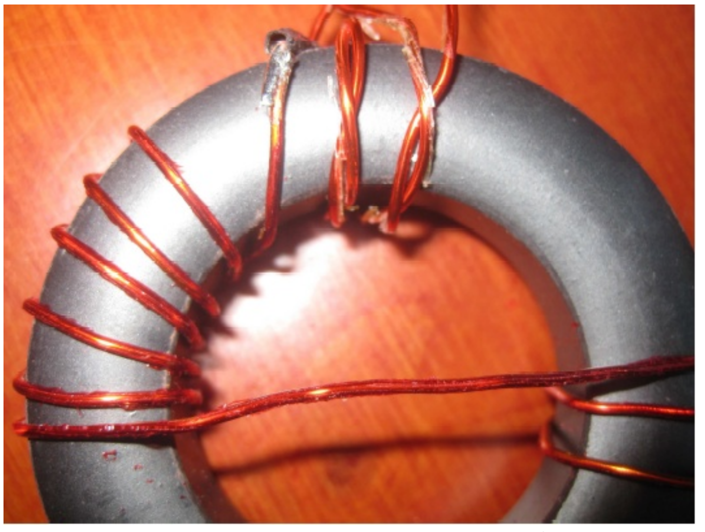
En toen kwam de radiobeurs Rosmalen. Henny scoorde wat fraaie onderdelen en de experimenten gingen verder:

"Op de radioamateurmarkt in Rosmalen een mooi kastje weten te scoren én een prachtige porseleinen doorvoer. Hoewel de halve golf antenne aan zijn voetpunt hoogohmig is, is een porseleinen doorvoer niet echt noodzakelijk. Een gewone "bananen" plug werkt natuurlijk ook.



Maar voor die 50 Eurocent die ik ervoor betaalde is een porseleinen voetje op het kastje wel een lust voor het oog. Tijd om eens wat te experimenteren met het aantal wikkelingen en de wikkelverhouding op de recent aangekochte "spaghetti" ringkern.

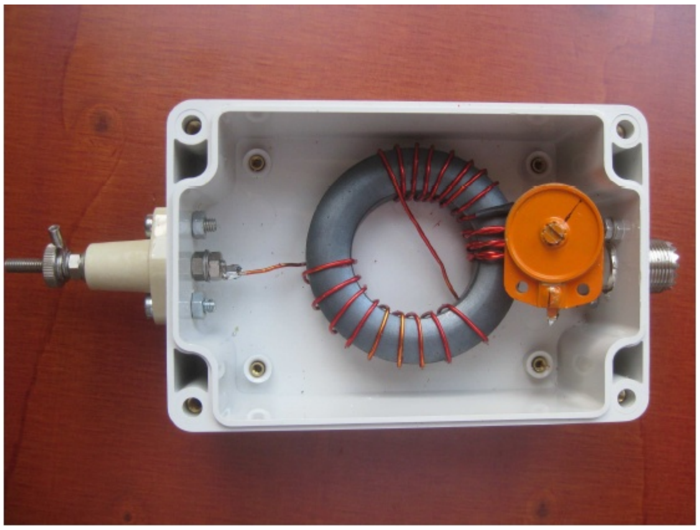
Ik had al eens berekend dat het aantal primaire windingen bij een Al van ca 600, minimaal 3 moest zijn. Dan verkrijg je op de laagste frequentie van 7 MHz een impedantie van de breedband transformator die minimaal 4 keer groter is dan de sturende bron. Ofwel voor een impedantie van minimaal 200 Ohm heb je drie primaire windingen nodig. Voor een impedantietransformatie van 1:49 moet het aantal secundaire windingen dus 21 windingen bedragen. Zo gezegd zo gedaan, trafo gewikkeld en de uitgang van de trafo belast meet een hoog-ohmige weerstand naar aarde. Kijken of die weerstand via de impedantie transformator met een SWR van 1:1 over een groot frequentie gebied kan worden aangestuurd vanuit de tranceiver. Nou er klopte in eerste instantie geen bal van. Met geen enkele hoog-ohmige weerstand een SWR van 1:1 te krijgen. Het viel mij ook op dat ik mijn vingers niet brandde aan de uitgang van de trafo. Dat is wel iets wat je verwacht, zelfs bij een ingaand vermogen van 5W. Gek…. dat klopt niet… wat is er mis….



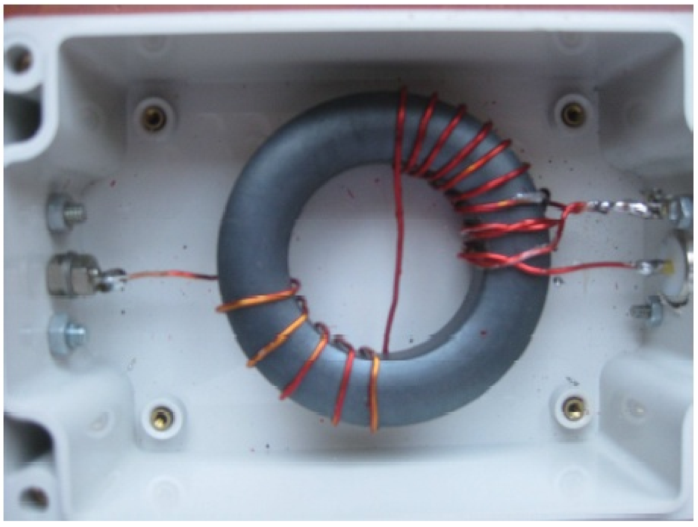
Een snelle check wees uit waar ik de fout had gemaakt. Kijk maar op de foto. Als je op deze manier de ringkern oversteekt wijzig je de wikkelrichting. In de praktijk betekent dit dat de eerste helft van de secundaire windingen omhoog transformeert maar bij een omgekeerde wikkelrichting transformeer je met de 2e helft van de windingen net zo vrolijk weer naar beneden. M.a.w. een trafo die qua impedantie transformatie niets doet….

Na dit "fautje" hersteld te hebben, kon ik weer gaan meten en dit keer gebeurde er wat ik verwacht had.

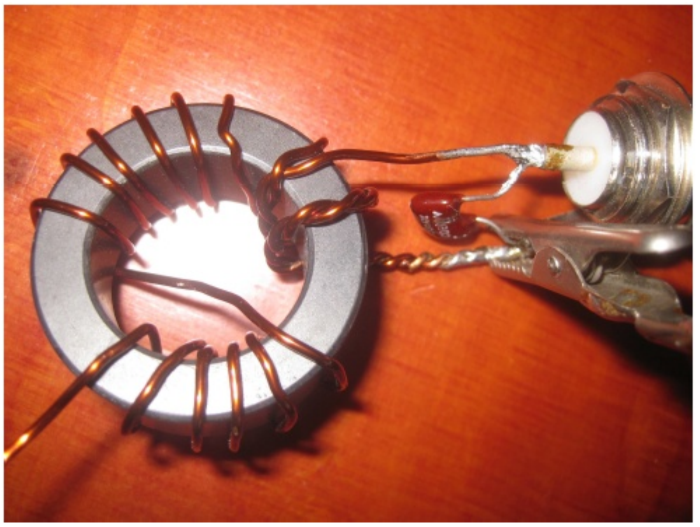
Bij 7 MHz én een afsluitweerstand van 4k7 Ohm naar aarde was de SWR 1:1. Ook bij 14 MHz bleef de SWR 1:1, dus het begon al op een breedband trafo te lijken. Én je verbrandt je vingers, zelfs bij 5W, als je de uitgang van de trafo aanraakt.



Maar boven de 14 MHz nam bij een gelijkblijvende afsluitweerstand van 4k7 Ohm de SWR snel toe, bij 28 MHz zelfs 1:5. Toch teveel windingen en daardoor een te grote invloed van de parasitaire capaciteit bij hogere frequenties??? Maar eens kijken wat er bij twee primaire en 14 secundaire wikkelingen gebeurt.



Wat ik al verwachtte: de SWR was, bij dezelfde afsluitweerstand van 4k7 Ohm en bij een frequentie van 7 MHz, hoger dan voorheen. Niet schrikbarend, ongeveer 1:1,5 maar toch. Dit is het gevolg van de lagere AL van de kern en het te laag aantal primaire windingen. Hoe zou het nu zijn op een hogere frequentie? Eigenlijk wel goed, 14MHz 1:1, op 21 MHz 1:1,8 en op 28 MHz 1:2,8. De trafo was met deze wikkelverhouding over een groter frequentie gebied te gebruiken. Blijft de vraag, is deze ringkern nou zo veel slechter als een echte FT240-43 die een AL heeft van ca. 1000?? Om hierachter te komen heb ik gebruik gemaakt van een FT140-43 die over bijna dezelfde eigenschappen beschikt als zijn grotere broer.

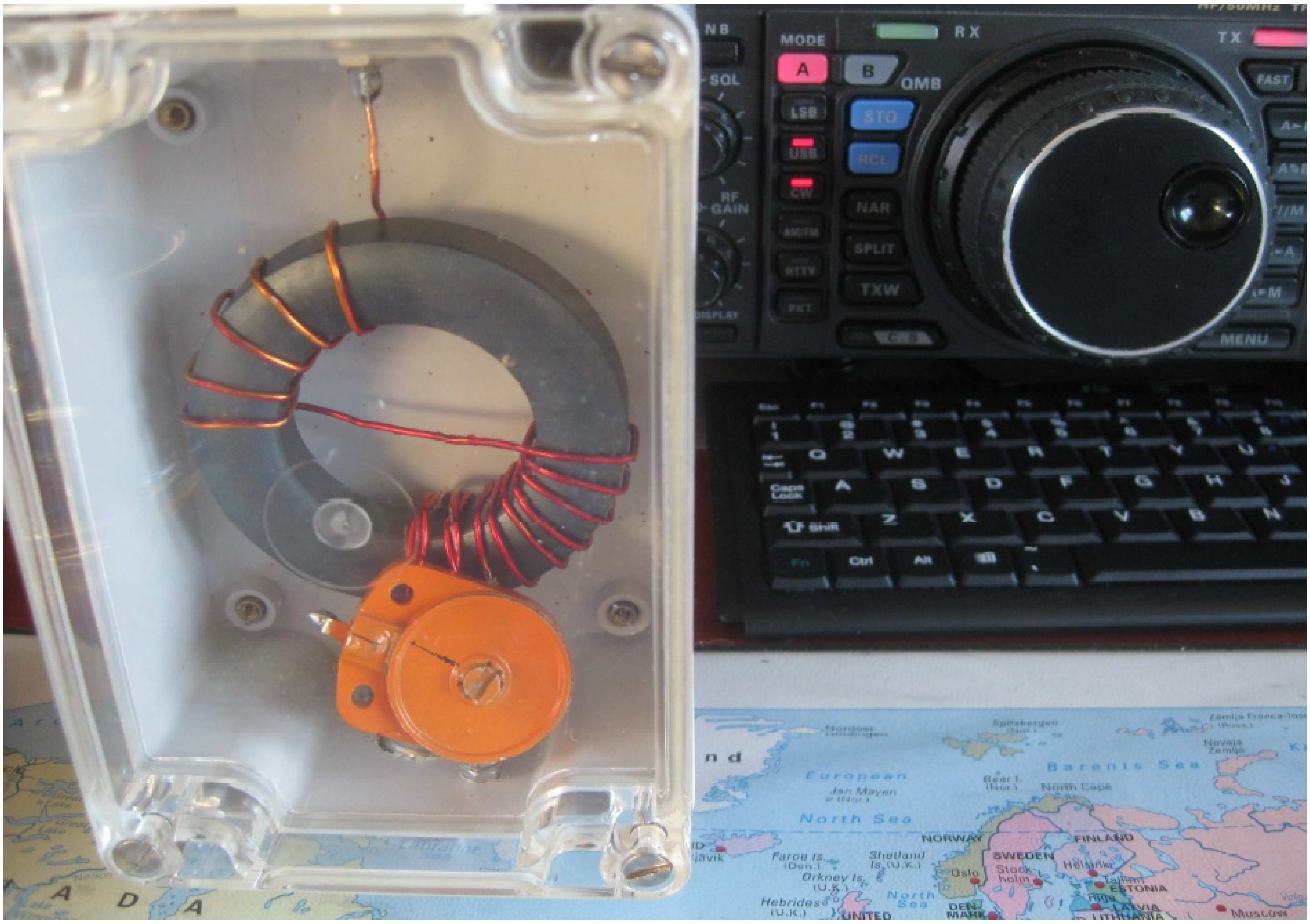


Weer even wikkelen en maar meten. (PS: de condensator is (nog) niet aangesloten.) Uit de metingen blijkt dat: - bij een afsluitweerstand van 4k7 aan de ingang een SWR verkregen wordt van 1:1 op 7MHz en op 14 MHz. - Op 28 MHz is de SWR 1:2,5. Conclusie: op 7 en op 28 MHz presteert de Italiaanse kern ietsjes slechter als de originele ringkern.

In de praktijk is het nog maar de vraag of je hiervan iets zal merken. Op 14MHz maak je de draad zo lang dat je een SWR van 1:1 bereikt. Daarna installeer je de verlengspoel en het topstukje van ca 2, 15 mtr voor de 7MHz. Het optimaliseren van de SWR doe je door het laatste stukje draad te verlengen of te verkorten. De 28MHz wordt afgestemd met de capaciteit over de primaire winding. Waarom is dat nodig? Nou, het eerste stuk antennedraad van ca. 10 meter is een halve golf x de verkortingsfactor t.b.v. 14MHz resonantie. Maar bij 28 MHz lopen er over die lengte van 10 meter wel twee halve golven op een draad met een verkortingsfactor die bedoeld was voor 14MHz. Dat moet wel even uitgestemd worden. Dus aan de C draaien totdat 28 MHz een zo goed mogelijke SWR

oplevert. Nog even checken hoe het ervoor staat op de andere banden en dan is de antenne klaar.

Nog twee dingen te doen.



1. Hoe groot is uiteindelijk het verlies in de trafo? Hoe kan je dat meten?
2. Werkt de end fed antenne met acceptabele SWR als je draad en een verlengspoel aansluit???"

Tijd voor PA3CNO om wat kritische vragen te stellen:

"Vraag ik me toch iets af: Waarom heb je 4k7 gebruikt? Met een transformatieverhouding van 1:49 (ik heb de windingen geteld) geeft dat getransformeerd een primaire impedantie van ca. 96 Ohm. Dat parallel aan de trafo impedantie van 200 Ohm bij 7MHz geeft 64,9 Ohm en dan begrijp ik dat je ongeveer 1:1 meet. Naarmate de frequentie toeneemt, loopt de impedantie van de trafo op, en blijft alleen de getransformeerde weerstand over. Dat betekent sowieso al 1:2 bij 28MHz. Theoretisch zou je met 2450 Ohm moeten belasten, en dan zou je over het hele frequentiebereik ongeveer 1:1 moeten meten (je hebt dan 40 Ohm bij 7MHz). En dan ziet het plaatje met de spaghetti ringkern er waarschijnlijk ook ineens wat beter uit."

Henny's antwoord:

"Ik wilde eerst weten of de trafo nog goed werkte bij de beoogde laagste frequentie van 7 MHz. Én ik wilde een eenvoudig te begrijpen verhaaltje hebben. Als je alle factoren meeneemt wordt het al snel te complex.

Om de goede werking te verifiëren heb ik eerst de theoretische uitgangsimpedantie berekend, 100 Ohm met daaraan parallel de trafo impedantie van ca 200 Ohm X transformatieverhouding = ca. 4k7.
Bij de ringkern met 3 primaire en 21 secundaire wikkelingen paste de praktijk volledig bij de

theorie voor 7 en 14 MHz. Bij hogere frequenties liep de SWR naar 1:5 op 28 MHz. Natuurlijk is de transformatorimpedantie op die frequentie geen 200 Ohm meer maar veel hoger en daarmee verwaarloosbaar. In de praktijk moet je de uitgang van de trafo met een lagere weerstand afsluiten om weer een SWR van 1:1 te krijgen. Echter.... een afsluitweerstand waarbij de SWR significant wilde dalen kon ik niet vinden. Heb weerstanden geprobeerd van 1k5 tot 5k6... de SWR zakte niet en bleef erg hoog....

Toen maar een trafo gewikkeld met 2 primair en 14 secundair. Zoals verwacht een wat hogere SWR op 7MHz omdat de transformator impedantie lager is geworden. Met dezelfde afsluitweerstand van 4k7 zag je dat de SWR wel significant daalde op 28 MHz. Een minimum SWR van 1:2,6 wordt bereikt met een afsluitweerstand van ca 2k2.

Er spelen dus nog een paar andere factoren een rol waardoor de praktijk niet geheel overeenkomt met de theorie. Want ja, theoretisch zou met een afsluitweerstand van ca. 2k5 de SWR bij 28 MHz ook weer 1:1 moeten zijn, of anders gezegd de trafo heeft dan een reële ingangsimpedantie van exact 50 Ohm.

Blijft ook nog een praktische vraag; hoe hoog is de voetimpedantie van de antenne op 28 MHz. De lengte van de antennedraad en de invloed van omgevingsfactoren, zoals hoogte en afstand van de antennedraad tot de mast zijn hierbij bepalend.

Ik zou zo gauw niet weten in welke orde deze impedantie zich bevindt. Hoog ja, maar hoe hoog? 2k of 5k of 10k.

Kijk, en daarvoor moeten we dus die antenne analyzer gaan bouwen. Dan kan je meten aan de antenne, kijken hoe het reële en imaginaire deel van de impedantie eruit ziet en dan zwaar peinzen of dit geheel met de gekozen ringkern, transormator impedantie en transformatieverhouding weer passend te maken is voor een TRX met een uitgangsimpedantie van 50 Ohm".

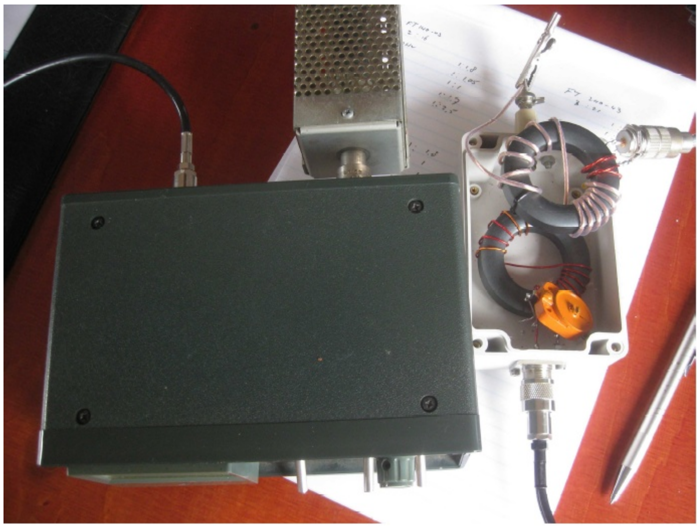
Dan rest natuurlijk de vraag: Wat zijn dan de verliezen in zo'n antennesysteem? Ook daar deed Henny onderzoek naar:

"Als je toevallig de beschikking hebt over veel ringkernen dan kan je nog eens een experimentje uitvoeren. Dit keer was ik nieuwsgierig naar het rendement van de geconstrueerde autotrafo. Nu kan je dit bepalen door met een goede scope de spanning over de 4k7 Ohm weerstand te meten en met de formule $P=U^2/R$ het gedissipeerde vermogen in deze weerstand te berekenen. Het probleem is dat de minimale output van mijn transceiver 10 Watt is. De 4k7 Ohm weerstand is slechts een Watt, die krijgt het dus Spaans benauwd en gaat in korte tijd bol staan en rooksignalen uitzenden. Als ik snel meet kan ik nog wel wat te weten komen maar met deze middelen is het onmogelijk te bepalen wat de ringkern gaat doen als hij 100 W krijgt aangeboden.

Barst hij uit elkaar vanwege de verliezen en toenemende temperatuur?
Slaat de isolatie van het emaille wikkeldraad door omdat er aan het einde van de wikkeling bij 100 Watt input een zeer hoge spanning staat?

Onder het motto wat je erin stop zou er in theorie ook uit moeten komen en wat je optransformeert kan je ook weer terugtransformeren bedacht ik dat ik met een 2e autotrafo de hoge uitgangsimpedantie ook weer terug kon transformeren naar een 50 Ohms impedantie. Als je dan die 2e trafo afsluit met 50 Ohm met daartussen een power meter kan je meten wat er overblijft van de initieel aangeboden 100W. Dus nog maar een ringkern vol gewikkeld. Dit keer met mooi teflon geïsoleerd draad. Toevallig ook weten te bemachtigen op de recente markt in Rosmalen.

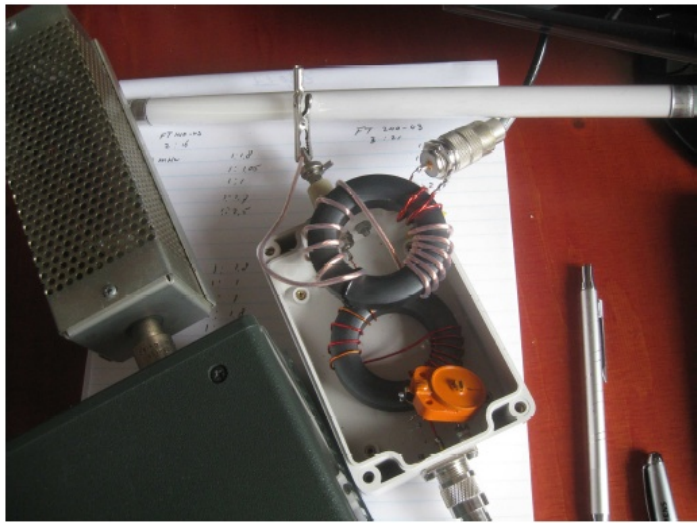
Ringkern 1 wordt aangesloten op de transceiver, de uitgang van ringkern 1 is dit keer aangesloten op de hoogohmige ingang van de 2^e ringkern. Dus rug aan rug. De uitgang van de 2^e ringkern gaat via een SWR/power meter naar een 50 Ohm dummy.



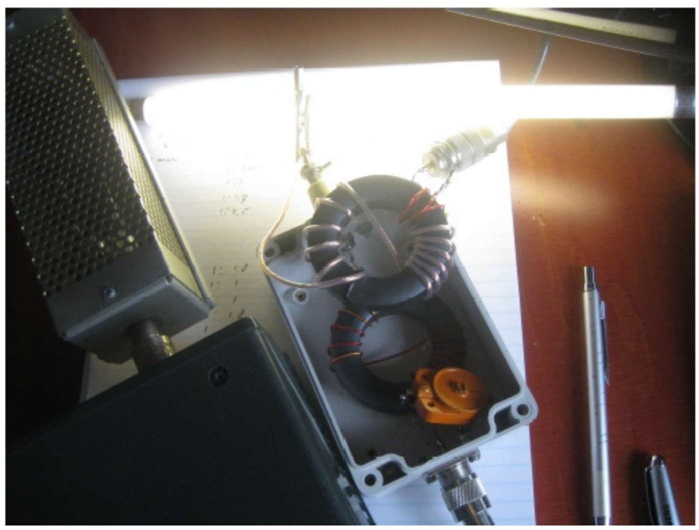
De oranje capaciteit is niet aangesloten.
Bij een frequentie van 14 MHz 100W ingestuurd en gemeten wat er uiteindelijk aan de 50 Ohms weerstand overblijft.

De helft van het ingestuurde vermogen blijft uiteindelijk over.... dus 3 dB verlies in 2 kernen. Of per kern ca 1,5 dB of te wel 25 Watt opstoken in het ferriet. Dat is de prijs die je moet betalen voor het gebruik van een kern. Met een lucht-spoel heb je geen last van dit probleem maar je moet wel enorm veel windingen maken om een spoelimpedantie van minimaal 200 Ohm te krijgen. Het verlies van ca 1,5 dB per kern is onafhankelijk van het ingestuurde vermogen. De verliezen zijn dus niet Vermogens/Spannings afhankelijk, dus de kern komt nog niet in verzadiging bij onze toepassingen.

Je kunt je voorstellen dat met een veel kleinere kern van de FT140-43 de temperatuur sneller naar een onacceptabele waarde zal stijgen als bij zijn grote broertje de FT240-43. Wervelstromen, hysteresis en andere verliezen in het ferriet materiaal spelen dus een grote rol. Deze verliezen zijn frequentie afhankelijk en nemen toe bij een toenemende frequentie. Dit zal dan ook een van de redenen zijn waarom de SWR op 28 MHz, zelfs bij een correcte afsluiting van de impedantie transformator, toch niet geheel aan de theoretische verwachting voldoet. (kern-verliezen en verliezen t.g.v. parasitaire capaciteiten tussen de wikkelingen en wikkeling/kern) De verliezen worden omgezet in warmte. Je merkt dan ook na een tijdje dat de kern warm aanvoelt. De temperatuur van de kern mag ook weer niet te hoog oplopen; de kern gaat dan zijn elektromagnetische eigenschappen verliezen met alle gevolgen van dien. (van oplopende SWR tot uit elkaar spattende ringkern) Oh ja, om aan te tonen dat de uitgang van de autotrafo daadwerkelijk "heet" is heb ik er maar een TL buisje naast gelegd".



Zender uit

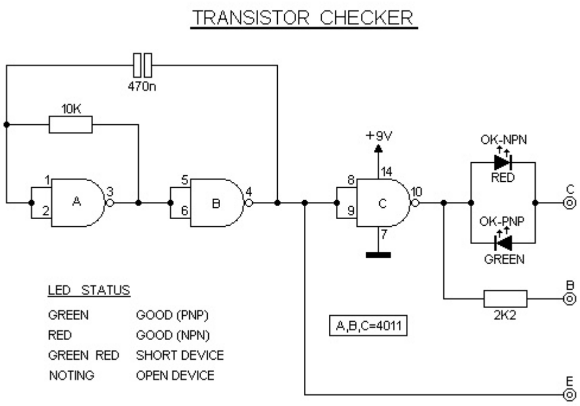


Zender aan

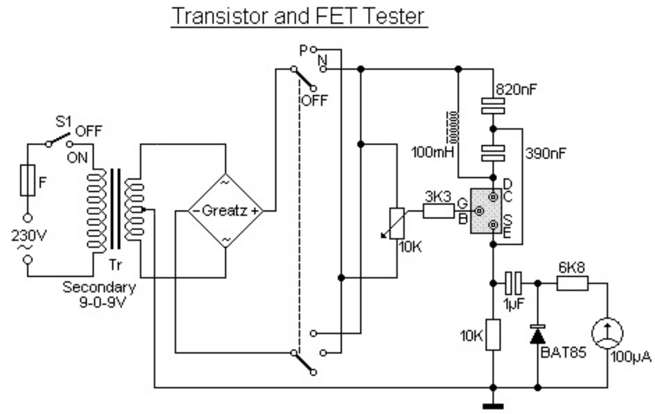
Tot zover de beschouwingen van de End-Fed antenne, en dan alleen nog over de ringkern... Tijdens onze expeditie naar Luxemburg zullen we een aantal van deze antennes bouwen en de resultaten daarvan zullen te vinden zijn in deel 2 van dit verhaal, dat in de RAZzies van mei gepubliceerd zal worden.

Transistortesters

In bijna elke junkbox zwerven wel eens transistoren rond die er al een leven op hebben zitten, en waarvan je niet zeker bent of ze het nog wel doen. Een transistortester kan dan wonderen doen. Nou zijn transistortesters er in verschillende soorten en maten; van simpele go-nogo versies tot commerciële apparaten die automatisch bepalen wat voor transistor het is (NPN, PNP, FET etc) en wat de parameters zijn, zoals versterking of steilheid. Hier zijn een paar schema's van testers met elk hun voor- en nadelen, zodat je zelf kunt bepalen wat je handig vindt.



De eerste tester is een tester die aangeeft of het een NPN- of PNP-transistor betreft, en of deze nog in orde is. De werking is eenvoudig: twee poorten van een 4011 IC vormen een astabiele multivibrator. De derde poort stuurt de onbekende transistor aan; is het een PNP dan licht de groene LED op, is het een NPN dan licht de rode LED op. Bij een kortgesloten transistor lichten beide LEDs op en is de versterking van de transistor te gering of is deze defect, dan blijven beide LEDs uit.



De tweede tester maakt gebruik van een niet afgevlakte wisselspanning voor het testen. Het voordeel van deze tester is dat er naast bipolaire transistoren ook FETs getest kunnen worden. Met de 10k potmeter kan de sturing van de transistor onder test geregeld worden, en dit geeft een indicatie van de versterking van de desbetreffende transistor. Het nadeel is dat je van tevoren moet weten of het een NPN- of PNP-transistor betreft (of N- dan wel P-channel FET), en dus de desbetreffende schakelaar in de juiste stand moet zetten.

De derde is feitelijk een wat luxere uitvoering van de eerste: er vindt een automatische NPN-PNP-detectie plaats en is de transistor in orde, dan brandt de desbetreffende LED. Bij sluiting of onderbreking blijven beide LEDS uit.

